

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

A 21 D 13/04  
A 21 D 13/08  
A 23 L 1/30

21 Aktenzeich n: P 34 05 208.9  
22 Anm ldetag: 14. 2. 84  
43 Offenlegungstag: 30. 8. 84

DE 3405208 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31

24.02.83 AT 644-83

71 Anmelder:

Chemiefaser Lenzing AG, Lenzing, Oberösterreich,  
AT

74 V rtreter:

Glawe, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 8000 München; Delfs,  
K., Dipl.-Ing., 2000 Hamburg; Moll, W., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., 8000 München; Mengdehl, U.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Niebuhr, H., Dipl.-Phys.  
Dr.phil.habil., Pat.-Anw., 2000 Hamburg

72 Erfinder:

Lenz, Jürgen, Dipl.-Chem. Dr., Seewalchen, AT; Rüf,  
Hartmut, Dipl.-Ing., Vöcklabruck, AT; Bauer, Josef,  
Lenzing, AT; Wutzel, Herbert; Dipl.-Ing.,  
Klosterneuburg, AT

Pat. 3405208 A1

54 V rfahren zur Herstellung eines wasserbindenden Mittels auf Basis von Hemicellulose sowie Verwendung des Mittels

Bei dem Verfahren wird aus der bei der Viskosebereitung anfallenden Alkalisierlauge von Zellstoff Hemicellulose unter Verwendung von aliphatischen Alkoholen gefällt.

Um die zunächst ausgefällten technischen Hemicellulosen in leicht abtrennbarer Form zu erhalten und diese in den bislang kaum verwertbaren Alkalisierlaugen einer Viskose faserfabrik enthaltenen, umweltbelastenden Hemicellulosen ohne großen Zeit- und Kostenaufwand in sehr reiner Form zu gewinnen, wird folgende Maßnahmenkombination durchgeführt:

a) die Alkalisierlauge wird durch Ultrafiltration auf einen Hemicellulosegehalt von 90 bis 140 g/l aufkonzentriert,

b) aus der aufkonzentrierten Alkalisierlauge wird die Hemicellulose mittels eines Gemisches von aliphatischen Alkoholen gefällt und abzentrifugiert,

c) der abzentrifugierte Niederschlag wird mit einem Gemisch aus aliphatischen Alkoholen mindestens einmal gewaschen, um überschüssige Natronlauge zu entfernen,

d) sodann wird der so vorgereinigte Niederschlag nacheinander mit Salzsäure, Wasserstoffperoxid und Magnesiumhydroxid oder Magnesiumsalzen behandelt und

e) schließlich die Hemicellulose abgeschieden, getrocknet und gemahlen.

Das reine Verfahrensprodukt wird in sinnvoller und nutzbringender Weise als wasserbindendes bzw. viskositäserhöhendes Mittel - vorzugsweise in der Lebensmitteltechnologie zur Herstellung von ballaststoffreichen, Joule-reduzierten Backwaren - verwendet.

DE 3405208 A1

## Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung eines wasserbindenden Mittels auf Basis von Hemicellulose aus der Alkalisierlauge von Zellstoff bei der Viskosebereitung durch Fällung der technischen Hemicellulose unter Verwendung von aliphatischen Alkoholen, gekennzeichnet durch die Kombination der Maßnahmen:
- a) daß die Alkalisierlauge durch Ultrafiltration auf einen Hemicellulosegehalt von 90 bis 140 g/l aufkonzentriert wird,
  - b) daß aus der aufkonzentrierten Alkalisierlauge die Hemicellulose mittels eines Gemisches von aliphatischen Alkoholen gefällt und abzentrifugiert wird,
  - c) daß der abzentrifugierte Niederschlag mit einem Gemisch aus aliphatischen Alkoholen mindestens einmal gewaschen wird, um überschüssige Natronlauge zu entfernen,
  - d) daß sodann der so vorgereinigte Niederschlag nacheinander mit Salzsäure, Wasserstoffperoxid und Magnesiumhydroxid oder Magnesiumsalzen behandelt und
  - e) schließlich die Hemicellulose abgeschieden, getrocknet und gemahlen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlung des Hemicelluloseniederschlages mit Wasserstoffperoxid und Magnesiumhydroxid an einer etwa 10 %igen Suspension in mindestens 60 %igem wässrigem Methanol durchgeführt wird.
3. Verwendung der nach dem Verfahren gemäß den Ansprüchen 1 oder 2 erhaltenen Hemicellulose zur Herstellung von mit Ballaststoffen angereicherten, Joule-reduzierten Backwaren durch Bereiten und Backen eines Getreidemehl enthaltenden Teiges mit der Maßgabe, daß bei der Bereitung des Teiges 5 bis 50 % der Festbestandteile

durch Hemicellulosepulver ersetzt werden.

4. Verwendung der nach dem Verfahren gemäß den Ansprüchen  
1 oder 2 erhaltenen Hemicellulose zur Herstellung von  
5 Feinbackwaren durch Bereiten und Backen eines Weizen-  
mehl enthaltenden Teiges mit der Maßgabe, daß bei der  
Bereitung des Teiges das Hemicellulosepulver mit zu  
mehr als 90 % unter 60  $\mu$  liegender Korngröße und mit  
einer Reflexion von 70 bis 75 % in den Teig einge-  
10 arbeitet wird, wobei der Gehalt an dem Hemicellulose-  
pulver 5 bis 50 % bezogen auf den Feststoffgehalt  
des Teiges betragen kann.
5. Verwendung der Hemicellulose nach Anspruch 4 mit der  
15 Maßgabe, daß dem Teig ein Stärke abbauendes Enzym  
und/oder ein Emulgator auf Basis von Diacetylweinsäure  
und Lecithin einverleibt werden.
6. Mit Ballaststoffen angereicherte, Joule-reduzierte  
20 Backwaren, dadurch gekennzeichnet, daß sie als  
Ballaststoff reine, geschmacks- und geruchsfreie  
Hemicellulosen in einer Menge von 2 bis 50 % ent-  
halten, wobei die Hemicellulosen hauptsächlich aus  
Xylan neben Araban, Glucan und Lignocellulose be-  
25 stehen.
7. Verwendung der nach dem Verfahren gemäß den Ansprüchen  
1 oder 2 erhaltenen Hemicellulose als Stärkeersatz-  
mittel in Wasser enthaltenden Lebensmittelzubereitun-  
30 gen mit der Maßgabe, daß etwa 4 bis 5 Gewichtsteile  
Hemicellulose etwa 1 Gewichtsteil Stärke ersetzen.

Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft  
4860 Lenzing, Österreich

Verfahren zur Herstellung eines wasserbindenden Mittels  
auf Basis von Hemicellulose sowie Verwendung des Mittels

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines wasserbindenden Mittels auf Basis von Hemicellulose aus der Alkalisierlauge von Zellstoff bei der Viskosebereitung durch Fällen der technischen Hemicellulose unter Verwendung von aliphatischen Alkoholen, sowie die Verwendung verfahrensgemäß hergestellter Produkte, insbesondere für die Lebensmitteltechnologie.

Bei der Bereitung der Viskose in Viskosefaserfabriken fallen die sogenannten "technischen Hemicellulosen" an, die als Abfallstoffe bis heute ins Abwasser geleitet werden und dabei in unerwünschter Weise den biologischen Sauerstoffbedarf der Gewässer erhöhen. Unter dem Begriff "technische Hemicellulosen" versteht man nach Götze (Chemiefasern nach dem Viskoseverfahren, 1967, Seite 120) allgemein diejenigen Polysaccharide des Zellstoffes, die in 18 %iger Natronlauge löslich sind. Chemisch gesehen handelt es sich hierbei sowohl um abgebaute Cellulose wie auch um Degradationsprodukte der nativen Hemicellulosen, die während des Holzaufschlusses in der Zellstoff-Fabrikation entstanden sind.

Die Analyse einer technischen Hemicellulose aus der Alkalisierlauge einer Viskosefaserfabrik, die aus Buchensulfit-Zellstoff stammt, ergibt z.B. folgende Zusammensetzung: 79 % Xylan, 2,5 % Araban, 7,5 % Glucan, 5 % Lignocellulose, 4 % Feuchtigkeit, 2 % Asche.

Da die technische Hemicellulose das Abwasser belastet,

wurde schon versucht, diese Produkte zu isolieren. Ein Verfahren dieser Art ist beispielsweise in der DE-PS 873 650 beschrieben, wobei die Hemicellulose aus der Alkalisierlauge mittels eines Gemisches aus organischen Lösungsmitteln, von denen eines in Lauge löslich und eines in Lauge unlöslich ist, ausgefällt wird. In der CH-PS 601.552 ist ein ähnliches Verfahren beschrieben, wobei als Fällungsmittel aliphatische Alkohole angeführt sind. Eine nutzbringende Verwertung der technischen Hemicellulose wurde bisher nicht vorgeschlagen.

Das Problem bei den bekannten Verfahren zur Abscheidung technischer Hemicellulose aus Alkalisierlaugen besteht darin, daß der Niederschlag so voluminös und schleimig ist, daß man ihn nicht filtrieren kann. Die Abscheidung des Niederschlages gelingt nur durch Zentrifugieren mittels einer Vollmantelzentrifuge, d.h. eines Dekanters, was sehr langwierig ist.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung der geschilderten Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, einerseits die in einer Viskosefaserfabrik anfallende Alkalisierlauge umweltschützend aufzubereiten, indem die die Abwässer belastende technische Hemicellulose nach einem verbesserten und weniger zeit- und kostenaufwendigen Verfahren gewonnen wird. Eine weitere erfindungsgemäß zu lösende Aufgabe besteht darin, die gewonnene Hemicellulose in sinnvoller und nutzbringender Weise als wasserbindendes bzw. viskositätserhöhendes Mittel zu verwenden, vorzugsweise in der Lebensmitteltechnologie.

Das Verfahren, mit dem die erstgenannte Aufgabe gelöst wird, besteht aus einer Kombination von Maßnahmen, u.zw.

a) daß die Alkalisierlauge durch Ultrafiltration auf einen Hemicellulosegehalt von 90 bis 140 g/l auf-

konzentriert wird,

- b) daß aus der aufkonzentrierten Alkalisierlauge die Hemicellulose mittels eines Gemisches von aliphatischen Alkoholen gefällt und abzentrifugiert wird,
  - 5 c) daß der abzentrifugierte Niederschlag mit einem Gemisch aus aliphatischen Alkoholen mindestens einmal gewaschen wird, um überschüssige Natronlauge zu entfernen,
  - d) daß sodann der so vorgereinigte Niederschlag nach-  
10 einander mit Salzsäure, Wasserstoffperoxid und Magnesiumhydroxid oder Magnesiumsalzen behandelt und
  - e) schließlich die Hemicellulose abgeschieden, getrocknet und gemahlen wird.
- 15 Vorzugsweise wird die Behandlung des Hemicelluloseniederschlages mit Wasserstoffperoxid und Magnesiumhydroxid an einer etwa 10 %igen Suspension in mindestens 60 %igem, z.B. in 80 %igem wässrigem Methanol durchgeführt.
- 20 Was die beiden ersten Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens anlangt, so beruhen diese auf der Erkenntnis, daß eine Ultrafiltration vor der eigentlichen Fällung die Abscheidung der Hemicellulose wesentlich erleichtert. Mit Hilfe dieser Filtration werden nämlich die höher
- 25 molekularen Hemicellulosen mit einem Molekulargewicht von über 4 - 5.000 von den niedermolekularen Hemicellulosen mit einem Molekulargewicht von < 4 - 5.000 abgetrennt und aufkonzentriert.
- 30 Vorteilhaft wird bei der Ultrafiltration die Hemicellulose-haltige Alkalisierlauge unter einem Druck von 15 bar und bei einer Temperatur von 60°C durch eine poröse Polysulfonmembran gepreßt. In dem kontinuierlichen Prozeß werden die Laugenströme so eingestellt, daß
- 35 80 % der Flüssigkeit durch die Membran hindurchtreten und eine Hemicellulosekonzentration von 20 g/l auf-

- 6 -

weisen. 20 % der Flüssigkeit werden zurückgehalten und als Konzentrat mit 120 g/l Hemicellulose, das entspricht 60 % der zugeführten Hemicellulose, mit einem Gemisch aus verschiedenen aliphatischen Alkoholen ver-  
rührt. Wenn man beispielsweise einen Teil des Konzen-  
trates mit einem Teil einer Mischung aus 3 Teilen Methanol, 2 Teilen Äthanol und 1 Teil Isopropanol vermischt, fällt 70 % der Hemicellulose als fester Niederschlag aus und kann nun leicht mit einer Vollmantel-  
zentrifuge abgeschieden werden. Wenn man denselben Vorgang dagegen mit einer nicht ultrafiltrierten Lauge durchführt, entsteht ein schleimiger Niederschlag, die Fällungsausbeute beträgt nur 40 % und die Zentrifugierzeit ist dreimal so lang. Die Ursache für die schlechte  
Sedimentationsfähigkeit dieses Niederschlages liegt in der Tatsache begründet, daß die niedermolekularen Hemicellulosen im Alkohol besser löslich sind als die hochmolekularen Hemicellulosen und dadurch dem Niederschlag eine schleimige Konsistenz verleihen. Durch die Ultra-  
filtration werden diese schädlichen niedermolekularen Hemicellulosen abgetrennt.

Der so gewonnene Niederschlag besteht beispielsweise zu 40 % aus Hemicellulose. Der Rest ist Natronlauge, Methanol, Äthanol und Isopropanol.

Zwecks Gewinnung reiner Hemicellulose wird gemäß dem dritten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens der Niederschlag einer Vorreinigung unterzogen, die in mindestens einmaligem, besser zweimaligem Waschen mit einem reinen Alkoholgemisch besteht. Dabei wird die überschüssige Natronlauge entfernt. Der so vorgereinigte Niederschlag kann sodann in einer Alkohol/Wasser-Mischung, beispielsweise bestehend aus 60 % Methanol und 40 %  
Wasser, suspendiert werden, worauf der Suspension Salzsäure zugesetzt wird, bis ein pH-Wert von etwa 2 er-



reicht ist. Anschließend kann der Feststoff abzentrifugiert und zur weiteren Reinigung wieder in einer Alkohol/Wasser-Mischung, z.B. bestehend aus 80 % Methanol und 20 % Wasser, unter Rühren suspendiert und dabei  
5 eine etwa 10 %ige Suspension erhalten werden. Anschließend wird diese Suspension mit einer Wasserstoffperoxidlösung - beispielsweise mit 5 % einer 30 %igen Wasserstoffperoxidlösung - versetzt und eine Zeit lang, etwa 15 min, gerührt. Schließlich erfolgt noch eine  
10 Behandlung mit einer Suspension von Magnesiumhydroxid bzw. Magnesiumsalzen zwecks Neutralisierung. Als letzter Schritt erfolgt die Abzentrifugierung des Feststoffes, der bei 70°C getrocknet werden kann und in einer Kugelmühle zu Pulver vermahlen wird.

15 Dieses durch die Kombination der angeführten Maßnahmen hergestellte Hemicellulosepulver ist geschmacks- und geruchslos. Die Farbe des Pulvers, gemessen durch diffuse Reflexion bei einer Wellenlänge von 457 nm, ist  
20 rein weiß und thermisch beständig, d.h. nach 10 minütigem Erhitzen auf 220°C unverändert. Die Freiheit von unerwünschtem Geschmack bzw. Geruch wird in einem Geschmackstest in der Weise ermittelt, daß eine mit 70°C warmem Wasser hergestellte 10 %ige Suspension des Hemicellulosepulvers von 10 verschiedenen Personen verkostet  
25 und kein negatives Geschmacksurteil ermittelt wird. Es ist festzuhalten, daß die Freiheit von unerwünschtem Geschmack und Geruch nur durch die Kombination der angegebenen Reinigungsmaßnahmen erreicht wird. Würde man  
30 die Behandlung mit Salzsäure, Wasserstoffperoxid und Magnesiumhydroxid bzw. Magnesiumsalzen oder auch nur mit einem davon weglassen, so würde das erhaltene Hemicellulosepulver im Hinblick auf Farbe, Geschmack und Geruch sensorisch nicht befriedigen.

35 Die Erfindung umfaßt des weiteren die Verwendung des in

beschriebener Weise hergestellten Hemicellulosepulvers zur Herstellung von mit Ballaststoffen angereicherten, Joule-reduzierten Backwaren, welche Backwaren durch Bereiten und Backen eines Getreidemehl enthaltenden Teiges hergestellt werden. Der Verwendungsvorschlag gemäß der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß bei der Bereitung des Teiges 5 bis 50 % der Festbestandteile, d.h. des Getreidemehls einschließlich der verwendeten Zusatz- und Aromastoffe durch das Hemicellulosepulver ersetzt werden.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Hemicellulosepulver zur Herstellung von Feinbackwaren verwendet, wobei die Basis der Festbestandteile Weizenmehl ist. Erfindungsgemäß wird bei der Bereitung des Teiges ein Hemicellulosepulver mit zu mehr als 90 % unter 60  $\mu$  liegender Korngröße und mit einer Reflexion von 70 bis 75 % verwendet, wobei der Gehalt an dem Hemicellulosepulver 5 bis 50 % bezogen auf den Feststoffgehalt des Teiges betragen kann.

Der erfindungsgemäße Verwendungsvorschlag befriedigt ein lange bestehendes Bedürfnis der Lebensmitteltechnologie, insbesondere auf dem Gebiet der Herstellung von Backwaren. Es ist bekannt, daß Roggen- und Weizenmehl Arabinoxylan enthält, welches aufgrund seiner großen Quellfähigkeit das Wasserbindevermögen des Mehls und die Zähigkeit des Brotteiges verbessert (D'Appolonia, B.L., McArthur, L.A., Amer.Assoc.Cereal, Chem. 52, 1975, Seite 230).

In der Literatur wird weiter erwähnt, daß bestimmte, in Getreidesamenschalen vorkommende Xylohemicellulosen ähnliche Gelier- und Dickungseigenschaften aufweisen wie z.B. Gummi arabicum und Karaya-Gummi (Whistler, R.L., Shah, R.N., in Modified Cellulosics, Editors: Rowell,

R.M., Young, R.A., Academic Press, New York, London, 1978). Man hat versucht, die Brotqualität wie die Vergrößerung des Brotvolumens dadurch zu verbessern, daß man zusätzlich zu den natürlich im Mehl vorkommenden Hemicellulosen dem Brot weitere, anderwertig gewonnene Hemicellulosen einverleibt.

In der DE-OS 2 047 504 wird vorgeschlagen, die in Gräsern bzw. Gramineenarten enthaltenen Pentosane mit verdünnter Natronlauge zu extrahieren und nach entsprechender Reinigung dem Brotmehl in einer Konzentration von 1 - 3 % zuzumischen. Da auch Roggen und Weizen zu den Gramineen zählen, handelt es sich bei den Extrakten um Hemicellulosen, welche dem Mehl eigentümlich sind.

Es besteht die Aufgabe, Brote, insbesondere Weiß- und Feinbrote herzustellen, welche aufgrund eines höheren Pentosangehaltes länger frisch bleiben als normal. Ein weiterer Vorteil eines hohen Pentosangehaltes des Brotes besteht darin, daß die Hemicellulosen unverdaulich sind. Diese Tatsache hängt damit zusammen, daß die Saccharidreste durch  $\beta$ -glykosidische Bindungen miteinander verknüpft sind, die der menschliche Organismus nicht zu spalten vermag. Sämtliche Hemicellulosen sind demnach Ballaststoffe, welche die Tätigkeit der Darmflora anregen, auch ein Gefühl der Sättigung erzeugen, ohne aber zur Bildung von überflüssigen Fettpolstern zu führen. Da die Ernährungswissenschaft erkannt hat, daß eine Ballaststoff-arme Ernährung Zivilisationskrankheiten hervorruft, bevorzugt die moderne Ernährungsweise Ballaststoff-reiche, Joule-verminderte Lebensmittel. In diesem Bestreben wurde auch vorgeschlagen, einen Teil des Brotmehls durch pulverisierte Cellulose zu ersetzen. Cellulose hat den Vorteil, in großen Mengen billig zur Verfügung zu stehen, so daß 20 bis 30 % des Mehls ohne Mehrkosten durch diesen Ballaststoff ersetzt

werden könnten. Die physiologischen Aspekte des Zusatzes von Cellulosepulver zu Lebensmitteln wurden in mehreren Berichten der Weltgesundheitsorganisation untersucht, z.B. in WHO Food Additives, Series No. 8, Toxicological Evaluation of some Foodcolours Genf, 1975 b. Man vermutet, daß die Cellulose-Kristallite durch die Darmwand dringen, in den Blutkreislauf gelangen und in den Blutgefäßen Mikroembolien auslösen können. Man nennt diesen Vorgang auch Persorption. Ein weiterer Nachteil der Cellulose ist, daß sie im Gegensatz zur Hemicellulose in Wasser nicht quillt. Cellulosepulver enthaltendes Brot hat daher auch nicht die Eigenschaft, aufgrund eines höheren Wassergehaltes länger frisch zu bleiben.

Demgegenüber erfüllt der erfindungsgemäße Vorschlag, Getreidemehl, insbesondere Weizenmehl, bei der Bereitung eines Backwarenteiges durch erfindungsgemäß hergestelltes Hemicellulosepulver zu ersetzen, alle gestellten Forderungen. Diese Zusatzstoffe binden Wasser, ohne gummiartige Gele zu bilden, sie stellen Ballaststoffe dar und bewirken eine verlängerte Frischhaltezeit. Sie sind in großen Mengen zu einem Preis verfügbar, der die Herstellungskosten der Broterzeugung nicht erhöht, und sie sind geschmacklich völlig indifferent.

Um für die Broterzeugung günstige Verhältnisse bei der Reifung des Teiges sicherzustellen, kann nach einer bevorzugten Ausführungsform dem Teig ein Stärkeabbauendes Enzym und/oder ein Emulgator auf Basis von Diacetylweinsäure und Lecithin zugesetzt werden.

Die unter erfindungsgemäßer Verwendung der Hemicellulose hergestellten Backwaren zeigten bei Lagerversuchen wesentlich verbesserte Eigenschaften gegenüber in konventioneller Weise hergestellten Backwaren. So haben

Lagerversuche in Raumluft ergeben, daß Brote, welche ohne Hemicellulose hergestellt wurden, schon nach ein-  
einhalb Tagen auf einen Feuchtigkeitsgehalt von 20 %  
ausgetrocknet sind. Bei einem Zusatz von 20 % Hemi-  
cellulose bezogen auf die gesamte Festsubstanz betrug  
5 die so definierte Lagerzeit viereinviertel Tage.

Der Wert des erfindungsgemäßen Vorschlages wird be-  
sonders deutlich, wenn man das Hemicellulosepulver mit  
10 Weizenkleie vergleicht, dem Stoff also, der normaler-  
weise zur Erzeugung von Ballaststoff-angereicherten  
Brotten verwendet wird. Bei Weizenkleie handelt es sich  
um ein braun gefärbtes und faseriges Material, das man  
nur speziellen Brotsorten wie z.B. Graham-Brot zu-  
15 setzen kann. Auch Vollkornbrote sind reich an Ballast-  
stoffen, doch sie weisen eine grobkörnige Textur auf,  
welche von vielen Konsumenten abgelehnt wird. Demgegen-  
über ist erfindungsgemäß hergestelltes Hemicellulose-  
pulver von feinstem Weizenmehl äußerlich nicht zu un-  
20 terscheiden. Die Korngröße liegt zu über 95 % unter  
60  $\mu$ , die Reflexion bei 75 %. Zum Vergleich hat Weizen-  
mehl der Type W 700 einen Korndurchmesser von ca. 50  $\mu$   
und eine Reflexion von 73 %. Hieraus folgt, daß man  
Hemicellulosepulver auch für die Bereitung von feinstem  
25 Weißbrot und Toastbrot verwenden kann, ohne Textur und  
Erscheinungsform der Backwaren in irgendeiner Weise zu  
beeinträchtigen.

In diesem Zusammenhang soll auch hervorgehoben werden,  
30 daß bis heute keine sinnvolle Verwertung für die in  
der Alkalisierlauge enthaltene Hemicellulose gefunden  
werden konnte. Es existieren lediglich zwei Vorschläge,  
diese technischen Hemicellulosen in der Papierindustrie  
als Zusatz zum Papierstoff zu verwenden (Das Österrei-  
35 chische Papier, Jänner 1978, 31 (Kurzmitteilung des  
finnischen Zellstoff- und Papierforschungsinstitutes),

Poppel E., Petrovici, V., Cellul. Chem. Technol. 1976,  
101). Diese Vorschläge wurden bisher jedoch nicht in-  
dustriell realisiert, weil Farbe und Festigkeit des  
Papier durch den Zusatz an Hemicellulose verschlechtert  
5 werden.

Die Erfindung wird durch die folgenden Beispiele näher  
erläutert:

- 10 Beispiel 1:  
Buchensulfitzellstoff mit einem Gehalt an  $\alpha$ -Cellulose  
von 91 % wurde in einer kontinuierlich arbeitenden  
Maischebütte im Verhältnis 1 : 37 bei einer Temperatur  
von 50°C mit Natronlauge der Konzentration 225 g NaOH/l  
15 alkalisiert. Nach Abpressen der Alkalicellulose erhielt  
man eine Filtratlauge, die 40 g/l Hemicellulose ent-  
hielt. Sie wurde auf 60°C erwärmt und unter einem  
Druck von 15 bar im Kreislauf umgepumpt, wobei sie stän-  
dig an einer porösen Polysulfonmembran vorbeifloß. In-  
20 folge des Überdruckes von 15 bar strömten 80 % der  
Flüssigkeit durch die Membran. Dieses Filtrat enthielt  
20 g/l Hemicellulose mit einem Molekulargewicht von  
< 4 - 5.000. In dem Kreislauf reicherten sich die Hemi-  
cellulose-Fraktionen mit einem Molekulargewicht von  
25 über 4 - 5.000 bis auf eine Konzentration von 120 g/l  
an. Bei diesem Hemicellulosegehalt wurde das Konzentrat  
kontinuierlich abgezogen und im Verhältnis 1 : 1 mit  
einem Gemisch aus 3 Teilen Methanol, 2 Teilen Äthanol  
und 1 Teil Isopropanol verrührt. Dabei fielen 70 % der  
30 in dem Konzentrat enthaltenen Hemicellulose als fester  
Niederschlag aus und wurden in einer Vollmantelzentrifuge  
abzentrifugiert. Das Zentrifugensediment wurde  
zweimal mit der jeweils 10-fachen Menge des Alkoholge-  
mischtes aufgerührt und wieder abzentrifugiert. Das so-  
35 weit vorgereinigte, rohe Fällungsprodukt wurde in  
80 %igem, wässrigen Methanol im Verhältnis 1 : 10

suspendiert und mit konzentrierter Salzsäure auf einen pH-Wert von 2 angesäuert. Nach einstündigem Rühren wurde der Feststoff abermals abzentrifugiert und nunmehr in 60 %igem wässrigem Methanol suspendiert. Der Suspension wurde unter starkem Rühren 5 % bezogen auf den Feststoffgehalt 30 %ige Wasserstoffperoxid-Lösung zugesetzt und anschließend soviel Magnesiumhydroxid, daß der pH-Wert auf 7 anstieg. Nach einstündigem Rühren wurde der Niederschlag abermals abzentrifugiert und bei 70°C in einem Umlufttrockenschrank getrocknet. Der getrocknete Kuchen wurde mit einer Kugelmühle so lange gemahlen, bis nur noch 5 % des Pulvers durch ein Sieb mit der Maschenweite 60  $\mu$  zurückgehalten wurde. Der Geschmack dieses Pulvers war neutral. Die Reflexion lag bei 72 und nach 10-minütigem Erhitzen auf 220°C bei 40 %.

#### Beispiel 2:

Dieses Beispiel dient zu Vergleichszwecken. Es wurde dieselbe Prozedur wie im Beispiel 1 vollzogen, nur mit dem Unterschied, daß die letzte Suspension nicht mit Magnesiumhydroxid neutralisiert wurde. Diesem Produkt wurde von den Testpersonen ein unangenehm säuerlicher Geschmack attestiert. Die Reflexion lag bei 69 und nach 10-minütigem Erhitzen bei 29 %.

25

#### Beispiel 3:

Auch dieses Beispiel diene Vergleichszwecken. Das Pulver wurde in derselben Weise hergestellt, wie in Beispiel 1 beschrieben, nur mit dem Unterschied, daß die letzte Suspension weder mit Wasserstoffperoxid noch mit Magnesiumhydroxid versetzt wurde. Der Geschmack dieses Pulvers war bitter. Die Reflexion lag bei 59 und nach 10-minütigem Erhitzen auf 220°C bei 34 %.

35

#### Beispiel 4:

Dieses und die folgenden Beispiele behandeln die Be-

reitung von Toastbrot.

Zunächst wurde aus folgenden Bestandteilen ein Brotteig hergestellt:

- 5 730 g Weizenmehl, Type W 700
- 300 g Hemicellulosepulver, hergestellt entsprechend Beispiel 1
- 20 g Diastase (stärkeabbauendes Enzym)
- 10 g Emulgator aus Diacetylweinsäure und Lecithin
- 10 35 g Kochsalz
- 80 g Bäckerhefe
- 1 l Wasser

Das Verhältnis von Mehl zu Wasser betrug 100 : 97, entsprechend einem Wassergehalt des Teiges von 49,2 %. Nach einer Teigruhe von 30 min wurden aus dem Teig Brote geformt, welche einer Teigware von ebenfalls 30 min ausgesetzt wurden. Nach einer Backzeit von 40 min bei 240°C wurde ein Backverlust von 9 % festgestellt. Nach vollständigem Auskühlen der Brote wurde der Wassergehalt der Brote durch 24-stündiges Trocknen bei 110°C bestimmt. Er betrug 46,4 %. Nach einer Lagerzeit von fünfeinhalb Tagen lag der Wassergehalt bei 20 %, und das Brot fühlte sich hart an.

25

Beispiel 5:

Es wurde ein Brotteig aus folgenden Bestandteilen hergestellt:

- 481 g Weizenmehl, Type W 700
- 30 474 g Weizenmehl, Type W 1600
- 244 g Hemicellulose, entsprechend Beispiel 1
- 40 g Diastase
- 20 g Emulgator aus Diacetylweinsäure und Lecithin
- 35 g Salz
- 35 80 g Hefe
- 1 l Wasser



- 15 -

Die Teigausbeute betrug 100 : 83,3, entsprechend einem Wassergehalt des Teiges von 45 %. Nach der normalen Teigruhe und Teiggare wurden die Brote 29 min bei 240°C gebacken. Der Backverlust lag bei 6 %, der Wassergehalt des Brotes bei 43,1 %. Nach einer Lagerzeit von dreieinhalb Tagen wurde ein Feuchtigkeitsgehalt von 20 % ermittelt.

## Beispiel 6:

Es wurde ein Brotteig aus folgenden Bestandteilen hergestellt:

- 1.042 g Weizenmehl, Type W 700
- 267 g Hemicellulose, entsprechend Beispiel 1
- 40 g Diastase
- 30 g Emulgator aus Diacetylweinsäure und Lecithin
- 35 g Kochsalz
- 80 g Hefe
- 1 l Wasser

Die Teigausbeute wurde zu 100 : 76,5 bestimmt, entsprechend einem Wassergehalt des Teiges von 43,5 %. Der Backverlust lag bei 10 %, der Wassergehalt des fertigen Brotes bei 41,5 %. Der Feuchtigkeitsgehalt von 20 % stellt sich nach einer Lagerzeit von viereinviertel Tagen in einem Innenraum ein.

## Beispiel 7:

Dieses Beispiel diente Vergleichszwecken. Der Teig wurde ohne Verwendung von Hemicellulosepulver hergestellt und setzte sich wie folgt zusammen:

- 1.750 g Mehl, Type W 700
- 40 g Diastase
- 35 g Kochsalz
- 80 g Hefe
- 1 l Wasser

Die Teigausbeute lag bei 100 : 57, entsprechend einem Wassergehalt des Teiges von 36,4 %. Als Zeiten für die Teigruhe und Teiggare wurden wiederum je 30 min eingehalten. Auch die Backzeit bei 240°C lag bei 30 min.

- 5 Der Backverlust wurde zu 10 % bestimmt. Der Wassergehalt der so hergestellten Brote lag bei 34,9 %. Schon nach 1 1/3 Tagen Lagerzeit hatte sich ein Wassergehalt von 20 % eingestellt. Alle Lagerversuche wurden mit halbierten Broten durchgeführt, so daß das Wasser sowohl  
10 direkt aus der Brotkrume wie auch durch die Rindenschicht entweichen konnte.

- In den fertigen, mit Ballaststoffen angereicherten und Joule-reduzierten Backwaren können entsprechend dem  
15 Backverlust und dem verbleibenden Wassergehalt 2 bis 50 % an den erfindungsgemäß hergestellten Hemicellulosen enthalten sein, wobei diese Hemicellulosen hauptsächlich aus Xylan neben Araban, Glucan und Lignocellulose bestehen.

- 20 Eine weitere Verwendungsmöglichkeit des erfindungsgemäß hergestellten Hemicellulosepulvers ist die als Stärkeersatzmittel. Stärke wird in umfangreicher Weise als Verdickungsmittel und Geliermittel von wässrigen Zubereitungen, insbesondere in der Lebensmittelindustrie,  
25 aber auch in der Textilindustrie zum Appretieren, als Schlichte u.ä. verwendet, weiters als Füll- bzw. Trägermittel in der Pharmakologie. Das erfindungsgemäß hergestellte Hemicellulosepulver kann in den meisten Fällen  
30 und insbesondere bei der Herstellung von Joule-reduzierten Lebensmittelzubereitungen Stärke ersetzen, wobei etwa 4 bis 5 Gewichtsteile Hemicellulose etwa 1 Gewichtsteil Stärke entsprechen.